

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 5 月 27 日 (27.05.2004)

PCT

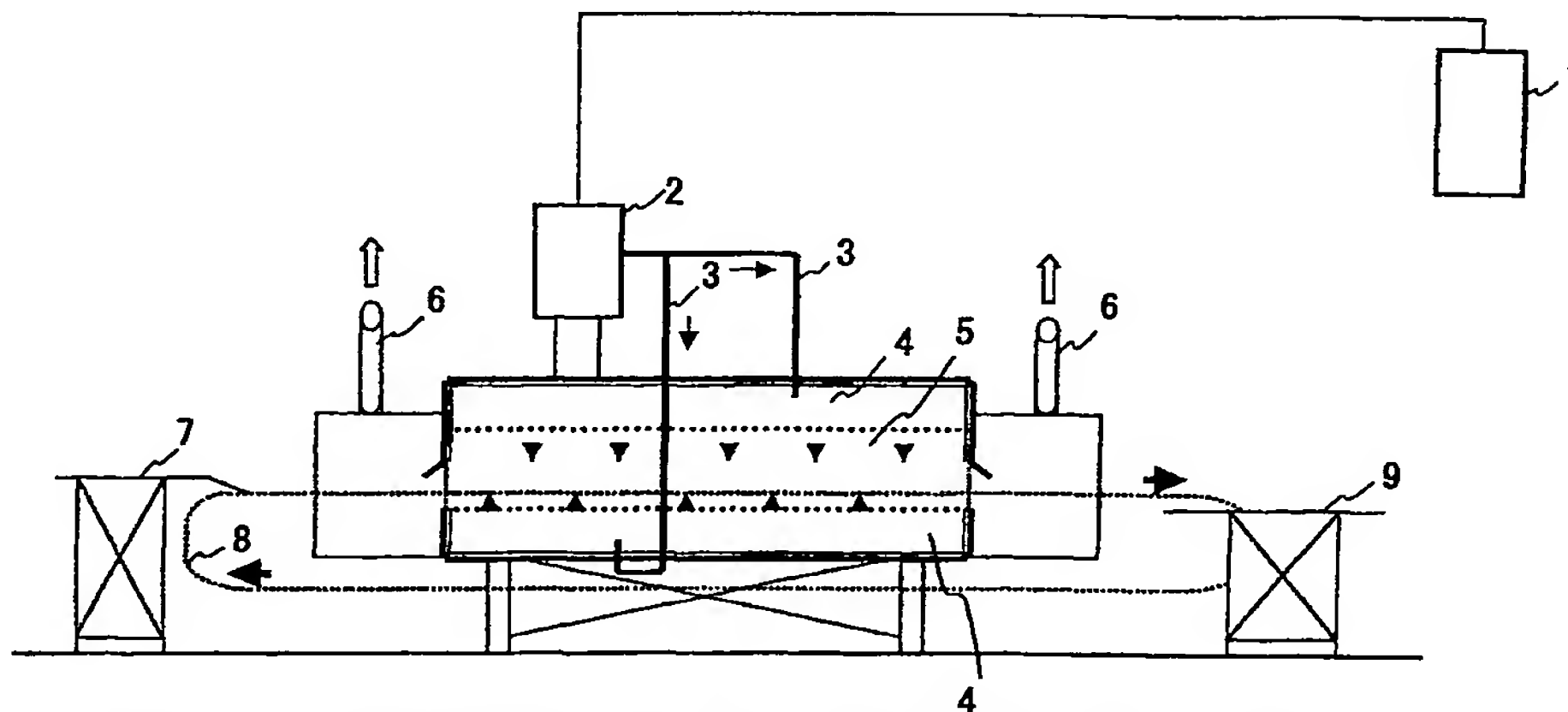
(10) 国際公開番号
WO 2004/043167 A1

- (51) 国際特許分類⁷: A23L 1/20, A23C 11/10 (74) 代理人: 星野 裕司 (HOSHINO, Hiroshi); 〒160-0012 東京都 新宿区南元町 1 2-1 3 第 2 ストービル 1 F Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013878
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 29 日 (29.10.2003) (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-316821
2002 年 10 月 30 日 (30.10.2002) JP (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セーフテック・インターナショナル株式会社 (SAFE-TECH INTERNATIONAL KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒243-00804 神奈川県 厚木市関口 3 9 9-1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 萩原 幸 (HAGIWARA, Miyuki) [JP/JP]; 〒240-0112 神奈川県 三浦郡葉山町堀内 7 5-1 プリオール葉山の杜 7 0 9 Kanagawa (JP). 柴田 保文 (SHIBATA, Yasufumi) [JP/JP]; 〒245-0016 神奈川県 横浜市泉区和泉町 4 7 4 7 Kanagawa (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING SOYBEAN POWDER AND PROCESS FOR PRODUCING SOYBEAN MILK

(54) 発明の名称: 大豆粉の製造方法および豆乳の製造方法

20



(57) Abstract: Soybean grains of lipoxygenase complete deletion species are mechanically pulverized into fine powder and dried under atmospheric pressure by means of steam heated at 130 to 250°C. The soybean powder having been granulated by the above heat drying is inserted into interstices which are provided by two parallel boards, the boards having multiple grooves at surfaces thereof, arranged opposite to each other with given spacing while maintaining a state of relative rotation, so that grains with regulated size are formed. Thus, production of soybean powder free of unpleasant odor

or unpleasant taste and production of soybean milk from the soybean power can be realized with inexpensive facilities and with shortened process.

[続葉有]



(57) 要約:

リポキシゲナーゼ完全欠失種の大豆粒を機械粉碎により微細粉末とした後に、 $130^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ の温度範囲にある水蒸気をもって大気圧下で加熱乾燥処理した後、平行で複数の溝をその表面にもつ二枚の板を、相対的に回転状態に保ちつつ所定の間隔で対向させてできる間隙に、前記加熱乾燥処理によって塊状化された大豆粉を挿入することにより、調整された大きさの顆粒を成形することにより、安価な設備、短い工程で不快臭、不快味のない大豆粉およびこの大豆粉を用いた豆乳の製造を可能にする。

明 細 書

大豆粉の製造方法および豆乳の製造方法

5 技術分野

本発明は、丸ごとの大豆を成分とし、栄養価に優れ、風味、食味を改善した大豆粉の製造方法に係り、特に、全粒豆腐、全粒豆乳及びその関連製品、牛乳、ジュース等の飲料の栄養強化、さらに、パン、麺、ケーキ、クッキー、チップスなど、大豆の新しい用途に使用可能であって、大豆粉の水への分散性を向上させることにより、水中への分散、もしくは水存在下での他の粉末食材との混合を速やかに行い得る特性を備えた大豆粉の新規な製造方法に関する。

背景技術

リポキシゲナーゼ完全欠失大豆（以下、「リポ欠大豆」という）は、大豆特有の青豆臭の発生が少なく、過酸化脂質の生成もあわせて抑制し得るという特徴から、これを製粉したものは小麦粉など他の食品素材と混合して利用する際の大豆食品素材として優れていることが、例えば日本国特許第2500350号公報「大豆加工食品の製造法」に記載されている。しかし、大豆には良悪含めて多種類の香気、香味成分が含まれており、リポ欠大豆といえども不快な臭い、不快な味の原因成分を完全には除去し得ていない状況にある。

そのため、例えば豆乳の製造においては、生（なま）豆腐の味（不快味、Dry Mouth Feel）が強く残存するなどの問題がある。

リポ欠種でない普通大豆においては、この不快臭、不快味は一層強く発生するため、その除去については従来から研究されてきた。例えば、

- 25 (1) 熱又は溶剤処理などの物理的方法
- (2) 薬剤を用いる化学的方法
- (3) 他の香気、香味でカバーする方法
- (4) 蛋白質を分離する方法

などが良く知られている。中でも熱処理は操作が比較的簡便であるところから幅広く研究されてきた。普通大豆の場合、不快臭発生の最大原因はリポキシゲナーゼの酵素作用が引き金となって起こる大豆脂質の酸化反応であり、生成するn - ヘキサナールなどの化合物が原因物質とされている。熱処理は、通常、

5 リポキシゲナーゼの活性を失わせること、既に生成してしまっている原因物質の除去を主な目的としている。加熱媒体としては、高温空気又は高温水蒸気を用いられる。高温空気では、脂質の酸化、蛋白質の副次的反応による褐変などが起こりやすいので特別な注意が必要である。他方、水蒸気は熱伝達効率が高いので、加熱用熱媒体として優れている。

10 しかしながら、100℃以上の十分に高温の水蒸気を使用するには、通常は、高価な耐圧設備が必要であり、操作も複雑になるという問題がある。

この加圧条件下の処理では、大豆中への水蒸気の浸透が避けられず、製品とするまでには別段の乾燥工程を経ることが不可欠となり、製品価格高騰の原因になるという問題もある。

15 他方、微細粉末にした大豆粉(粒子径が例えば数 μm から数百 μm の範囲のもの)を水に投入すると、水の大きな表面張力が働いて、水中に沈むことなく表面に浮かぶという現象が起こる。この状態を解消するため強制的な攪拌を行っても、粉末は複数の固まり(ダマ)に分かれて浮かび、粒子一つ一つ(以下、微細粒子という)を均一な分散状態にするには攪拌を長時間継続しなければなら

20 ないという問題が発生する。

従来、このような問題の解決法としては、微細粒子を適度な力で相互に結着させ、これによりもとのものよりも見かけ大きな粒子になるものの、なお粉末として扱い得る大きさの粒子(以下、「顆粒」という)に成形するいわゆる造粒処理が施される。これにより、微細粒子の周囲には結着点を除いて適度な間隙

25 が無数に作られることになり、水に触れると毛細管現象により水がその間隙に進入し、顆粒全体を速やかに水浸しにするため、顆粒は容易に沈むようになる。

この沈降の間に、適度に結びついていた微細粒子が一つ一つに解されて均一な分散状態となり、他の食材との混合が容易に行いえるようになる。

粉体の造粒方法としては、(1)転動造粒、(2)押出造粒、(3)圧縮造粒、(4)

破碎造粒、(5)攪拌造粒、(6)流動層造粒、(7)噴霧造粒、(8)熔融造粒、(9)コーティング造粒、(10)カプセル化造粒など多種多様な造粒法が知られている。

5 いうまでもなく、原料となる粉体の性質と目的とする製品(顆粒)の性質を考慮して適切な造粒法が選択されるが、列挙した多くの方法に見られるように圧縮力、衝撃力、せん断力など何らかの機械力を適切に印加しつつ、最終的に微細粒子と微細粒子を互いに結着させて顆粒を成形する方法が広く採用されている。

機械力を用いて大豆粉を造粒して大豆顆粒を成形する場合、特に油分を天然のままに含有するいわゆる全脂大豆粉では、機械力を過度に印加すると油分の
10 搾り出し現象が起こって粉体として扱えなくなるという問題が生じる。そのため、印加する機械力は極力小さくする必要がある。しかし、この場合は微細粒子と微細粒子の結着力が十分でなく、形状安定性の良い顆粒が得られないという問題が起こる。このため、結着剤を添加して結着を強化することが行われるが、結着剤が加わることで大豆製品としての純度が低下することや、食味が変
15 化するなどの問題が新たに生じることになる。

本発明はかかる従来の事情に対処してなされたものであり、安価な設備、短い工程で、不快臭、不快味がなく、水中分散性のよい大豆粉の製造方法および豆乳の製造方法を提供することを目的とする。

20 発明の開示

本発明の第一の要点は、①もともと不快臭の発生が少ないリポ欠大豆を原料とし、②これに十分に高温の水蒸気を、短時間、大気圧(約1気圧)下で作用させることを基本としており、特に②が重要である。更に詳細に述べれば、十分に高温の水蒸気を使用するにもかかわらず耐圧設備を必要とせず、且つ熱処
25 理と乾燥工程(一括して「加熱乾燥処理」という)を一段階で行う工程上の工夫に加え、脂質の酸化、蛋白質の副次的反応を抑制しつつ、リポ欠大豆に残存する不快臭、不快味を除去する熱処理の適切な条件の探索を進めた。この経過の中で、大気圧下では大豆中への水蒸気の内部浸透が抑えられ、むしろ逆に乾燥が進むにもかかわらず、熱処理としては高温空気とは異なる水蒸気処理の効

果が得られるという全く新しい事実を見いだした。

即ち、本発明に係わる大豆粉の製造方法では、原料大豆粒に通常丸ごとの大豆が用いられるが、種皮、胚軸を除去するために大豆粒を2～4個程度に分裂させた粗砕粒であつても何らさしつかえない。この方法によって得られる大豆粉では、蛋白質の水可溶性成分は非加熱のものと同等の比率を保持している。また、抽出油の酸価、過酸化物价も非加熱のものと同等である。一方、不快臭、不快味の除去効果は大きく、全粒豆乳及びその関連製品の製造においてその効果は最も顕著に発揮される。

本発明でいうリポ欠大豆は、大豆に通常含まれるリポキシゲナーゼL1、L2、L3の総てを欠失した品種で、日本においては「エルスター」、「いちひめ」が登録品種となって流通している。本発明では、いずれの品種も有効に用いることができる。

また、本発明でいう大豆粉とは、重量平均粒径が約 $10\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 、最大粒径約 $500\mu\text{m}$ 以下の微細粒子からなる粉体をいうが、一般に大豆粉と呼ばれる製品を広く包含している。

本発明の第二の要点は、同様の加熱乾燥処理により、特別の添加物を用いることなく、食味の良好な大豆粉顆粒が得られるところにある。さらに詳しくいえば①大豆粉を過熱水蒸気にさらして微細粒子と微細粒子をあらかじめ相互に結着させておき、つぎに、②一定の間隔で対向する平板を用いて弱いせん断力を印加して、この結着を部分的に解きほぐすというものである。

本発明者らは、大豆粉の食味改善法として大豆蛋白質の熱変性処理に関する研究の傍ら造粒技術の研究を進めていたが、その途上、過熱水蒸気的作用により大豆粉の微細粒子どうしが結着して大きな塊になること、しかもこの塊状化したものは水に入れると速やか沈降し、微細粒子どうしの結着が解かれて均一に分散した状態になることを見出した。

過熱水蒸気的作用でできる塊状化物は大小さまざまな大きさのものからなるため、そのままでは粉体としての取り扱いができない。このため、大きさの整った顆粒へと再加工する必要がある。本発明では、この塊状化物を、適当な大きさに砕いた後、少なくとも一つに溝のある対向する二枚の板の間隙に入れ

て、適度なせん断力を印加することを特徴とする。これにより、油分の搾り出し現象も無く、微細粒子と微細粒子の結合が部分的に解かれて整った大きさの顆粒が成形でき、また得られた顆粒は水中で良好な分散性を有する。ここで、板とは、対向部分が所定の間隔を維持できる構造を有する手段の意味である。

5 したがって、臼などの厚みを持った構造物も含む趣旨である。

この方法によって得られる大豆粉顆粒は、蛋白質は大部分が変性作用を受けており、大豆中の生理的有害物質も完全に不活性化されている。このため牛乳、ジュース、スープ、ソースなどの飲料その他に添加して非加熱でも食することが可能である。

- 10 以上、第一の要点及び第二の要点で述べた処理は、十分に高温の水蒸気との接触による加熱乾燥処理といえるものである。ここでいう十分に高温の水蒸気とは、100℃の沸騰水からの水蒸気を大気圧下で再加熱して得られるもので、通常その温度は130℃～250℃の範囲とされる。この再加熱法としては、電磁誘導加熱によって発熱した金属体を熱源とするのが、温度制御が容易であるなどの特徴から有利である。得られた高温、常圧の水蒸気は保温容器に導かれ、加熱乾燥処理の熱媒体として利用される。これによる処理時間としては30秒～300秒の範囲で選ぶのが良い。いうまでもなく、温度が低すぎたり、時間が短すぎる場合は効果が十分でなく、逆に、温度が高過ぎたり、時間が長過ぎる場合は、目的外の副次的な反応が起こる結果、好ましい製品が得られない。
- 15
- 20 ない。

本発明の特徴を効果的に利用するには、通常、100℃をはるかに超える十分に高い温度を選択し、時間を短くするのが良い。したがって、より好ましくは温度を160℃～230℃、時間を60秒～180秒の範囲で選択するのが良い。

- 25 本発明の加熱乾燥処理を終えた第一の要点でいう大豆粒、第二の要点でいう微細粉末には、水蒸気の浸透がなく、逆に乾燥が進んだ状態で取り出されるので、冷却後直ちに粉碎又は造粒工程に移すことができる。粉碎は、大豆粒に対して圧縮力、衝撃力、せん断力などの機械力を作用させて行われるが、大豆粒の粉碎では脂質（油分）の分離、脂質の酸化劣化に特別の注意が必要である。

脂質分離を防止する上からは圧縮力が主体の方法は避けることが望ましい。一方、衝撃力やせん断力による場合は温度上昇による脂質の酸化劣化を防ぐための工夫が不可欠である。発明者らの経験では、せん断力を主体にした回転臼に冷却機構を取り付けることで、十分に微細で良質な粉末を得ることができる。

- 5 顆粒を成形するための装置も回転臼の原理を応用したものであるが、本発明の方法は、表面に溝のある二枚の板（臼の対抗面）を一定の間隙を保って、相互に接触させること無く対向させるところに特徴がある。一方を回転させる（または二枚の板の回転速度を変えることも含め相対的に回転状態にする）ことによって、間隙に入れた塊状物にせん断力を伝達しようとするものである。
- 10 平板の間隔と回転平板の回転速度によってせん断力の大きさを調節することができる。顆粒の大きさは、主に対向平板の間隔に大きく依存するが、せん断力の大きさと、平板に彫った溝の深さ、ピッチなどによっても影響を受ける。通常、溝の深さは0.20～0.25mm、ピッチは、1.5～2.5mmの範囲とされる。なお、臼に彫られた溝はせん断力の伝達や、顆粒の排出用の通り道として利用される。
- 15

- このように、本発明には、加熱乾燥処理の温度、時間に大きな違いがないにもかかわらず、原料の形態を変えるだけで性質が大きく異なる大豆粉が得られる特徴がある。本発明の方法により得られる大豆粉は、従来大豆があまり使われていない分野、例えば、パン、麺、ケーキ、クッキー、チップスなどの製造
- 20 に栄養バランスの良い食品素材として広く利用することができる。

また、本発明の豆乳の製造方法は、本発明に係る製造方法により得られる大豆粉を材料として豆乳を製造するものである。特に顆粒にしたものは水に溶かすだけで不快臭、不快味のない豆乳として飲むことができる。

25 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施形態による大豆粉の加熱乾燥処理に用いられる装置の構成図である。

第2図は、本発明の実施形態による臼の構成図（斜視図）である。

第3図は、第2図の上臼と下臼を装着したときの説明図である。

第4図は、下臼の平面図である。

第5図は、上臼の底面図である。

第6図は、第2図のA部の拡大図である。

- 5 第7図は、エタノール中に分散させて測定した場合の原料大豆粉の粒度分布図である。

第8図は、空気中に分散させて測定した場合の原料大豆粉の粒度分布図である。

第9図は、造粒後の粒度分布図である。

- 10 第10図は、第9図よりも臼の開度を広くしたときの造粒後の粒度分布図である。

発明を実施するための最良の形態

- 以下、本発明の実施の形態による加熱乾燥処理について説明する。第1図
- 15 は、同処理に用いられる装置20の構成図である。ここで、過熱水蒸気とは、例えばボイラー1で発生させた飽和水蒸気を水蒸気加熱部2において再加熱して得られる乾燥度の高い不飽和水蒸気のこと、通常その温度は130℃～230℃の範囲とされる。飽和水蒸気の再加熱法としては、電気抵抗加熱或いは電磁誘導加熱によって発熱した金属体を熱源とするのが、温度制御上有利で
- 20 ある。なお、水蒸気にはより乾燥度の低い飽和水蒸気及び過飽和水蒸気があるが、いずれの場合も処理中の原料に水分が過度に移行する結果、途中で乾燥工程が必要であり、特に造粒目的では、最終的に微細粒子間に強い結着力が発生してしまい、造粒後に水に入れたときの微細粒子の分散性が低くなってしまう。

- 過熱水蒸気は、過熱水蒸気配管3を通して貯留部4に導かれ、さらに穴明き
- 25 プレートを通して処理部5に入り、原料と接触する。使用済みの過熱水蒸気は水蒸気排出口7を通して装置の外に排気される。処理時間としては30秒～300秒の範囲で選ぶのが良い。いうまでもなく、温度が低すぎたり、時間が短すぎる場合は効果が十分でなく、逆に、温度が高すぎたり、時間が長過ぎる

場合は、目的外の副次的な反応が起こる結果、好ましい製品が得られない。本発明の特徴を効果的に利用するには、通常、十分に高い温度を選択し、時間を短くするのが良い。したがって、より好ましくは温度を160℃～190℃、時間を60秒～180秒の範囲で選択するのが良い。

- 5 第1図の装置による処理は、大気圧下で、装置の内外差圧が極めて小さい条件で行われる。このため、水蒸気の装置内滞留には特段の注意が必要である。特に、貯留部4には滞留現象が起こり易い。滞留中に温度が低下すると水蒸気の乾燥度が低下するのでこれを防止する必要がある。対策としては、滞留が起こらないように流動を誘起するため、例えば、水蒸気を強制的に排気するなどの措置が必要である。図に示した装置の水蒸気排気口6は、いわゆる自然の煙突効果を利用したものであるが、排気効果を確実にするためにそれぞれに電動式の排気ファンを備えた強制排気口となっている。
- 10

- 開放型装置による処理は工程の連続化に適している。即ち、原料は原料供給台7から連続的にコンベア8に移され、搬送されながら処理され、製品受け台9に移送されて冷却される。製品への水蒸気の浸透はなく、原料が微細粒子の場合は相互の結着による塊状化が進行する。
- 15

以上、大豆粒または大豆粉の加熱乾燥処理について説明した。次に、大豆粉の造粒処理について説明する。

- 大豆粉を造粒して、顆粒状にする場合は、装置20へ供給する原料として大豆の微細粒子を用いる。この微細粒子は、図2に示す臼10を用いて製造する。
- 20

この臼10は、上臼11および下臼12からなり、下臼12は、平行な溝13を有する部分と、突起部14を有する部分を備えている。

- 第3図は、上臼11と下臼12を重ね合わせた図である。上臼11は、点線で示している。なお、図示していないが、臼には回転用駆動装置が備えられている。
- 25

また、第4図は、下臼12の平面図である。下臼12は平行な溝13を有する複数のセグメント(B部)に分かれている。第5図は、上臼11の底面図である。下臼12と同様に、複数の平行な溝13を有する複数のセグメントに分かれている。なお、溝の中心軸に対する角度は、上臼と下臼で異なっている。

第6図は、第2図のA部の拡大図である。溝の深さ(H)は、約0.25mm、ピッチ(L2)は、約2.0mmである。

過熱乾燥処理を施すことによって得られる塊状物は、臼10に投入される。このときの上臼11と下臼12の間隔Lを所定の値に保ち回転させる。なお、
5 間隔Lは、製造する顆粒の大きさによって異なる。通常、数十 μm ～数mmの間であるが、これに限定されるものではない。

以上の造粒処理(工程)により、顆粒状の大豆粉を得る。

<大豆粉の水分散性に関する実施例>

(比較例1)

10 先ず、原料大豆粉の粒度分布を測定した。第7図はエタノール中に分散させて測定した場合、第8図は空気中に分散させて測定した場合の結果である。エタノール中に分散させた場合は、粒径22 μm 付近に大きなピークを持つほぼ単一の分布構造が得られた。一方、空気中に分散させて測定した場合は、
15 それぞれ55 μm 、185 μm 、517 μm にピークを持ち、複数の分布構造が重なっていると思われるものが得られた。これらのことから、大豆粉の微細粒子はエタノール中ではそれぞれが個々の粒子に分離、独立した状態で存在しているが、空気中では複数の微細粒子が互いに付着しあっており、この付着によってできる粒子もさらに互いに付着しあって存在していると推測された。

20 (実施例1～2)

比較例で使用したものと同一ロットの原料大豆粉を、温度190℃において180秒間過熱水蒸気で塊状化し、対向する臼の開度(L)を違えて造粒処理して、顆粒を得た。得られた顆粒を空気中に分散させて粒度分布を測定したところ、第9図(実施例1)及び第10図(実施例2)が得られた。実施例
25 1は対向する臼の開度が狭い場合、実施例2は広い場合の結果である。いずれの場合も粒度分布は複合的であったものから単一ピークのものに単純化され、ピークの粒径は実施例1ではエタノール中でのピーク値(第7図参照)の約7倍に、実施例2では同1.5倍になっていることから、造粒が効果的に

行われていることが明らかである。

(比較例 2) 及び (実施例 3 ~ 4)

原料大豆粉及び実施例 1 と 2 で得られた顆粒の各 1 g を、ビーカの水中に投入し、完全に沈降するまでの時間を測定した。

- 5 原料大豆粉では、投入から 5 分経過後も水にはじかれて水面に残留したものがあつたのに対して (比較例 2)、造粒処理したものは実施例 1 及び 2 のいずれの場合も 10 秒以内に総てが沈降した (それぞれ実施例 3 及び実施例 4 とする)。このことから、本発明の方法により得られる顆粒は、極めて親水性に優れていることが明らかである。

10 <大豆粉または豆乳の食味に関する実施例>

つぎに、比較例および実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明の範囲はそれらに限定されるものではない。

次の 3 通りの方法で製造した大豆粉を用いてそれぞれ評価試験を行った。

第 1 の製造方法

- 15 リポキシゲナーゼ完全欠失種の大豆粒またはその粗砕粒を、130℃~250℃の温度範囲にある水蒸気をもって大気圧下で加熱乾燥処理した後に、機械粉砕により微細粉末にする。

第 2 の製造方法

- 20 リポキシゲナーゼ完全欠失種の大豆粒を機械粉砕により、まず微細粉末とした後に、130℃~250℃の温度範囲にある水蒸気をもって大気圧下で加熱乾燥処理を行う。

第 3 の製造方法

- 25 リポキシゲナーゼ完全欠失種の大豆粒を機械粉砕により微細粉末とした後に、130℃~250℃の温度範囲にある水蒸気をもって大気圧下で加熱乾燥処理した後、臼を所定の間隔で対向させてできる間隙に、過熱乾燥処理によって塊状化された大豆粉を挿入することにより造粒を行う。

(実施例 No. 1 ~ No. 5)

第 1 の製造方法で得た大豆 (エルスター) 粉を水に浸し、水が大豆粉に十分

に吸収されるまで（約 1 6 時間）放置した。水の量は大豆粉重量 1 に対して 1 0 の程度とした。これを布濾してから湯浴上で 3 0 分間加熱処理して豆乳を得た。

表 1 は、リポ欠大豆粉の加熱乾燥処理条件を示す。No. 1 から No. 5 の 5 種類のサンプルを用いた。また、比較例には、リポ欠大豆粒を加熱乾燥処理せずに微細粉末としたものを用いた。

【表 1】

大豆粒の加熱乾燥処理条件

処理条件	比較例	実施例				
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
温度℃	無処理	150	170	170	170	200
時間sec		120	60	90	120	60

10 得られた豆乳の食味評価試験をアンケート方式で実施した。無作為に選んだ成人男女 1 0 人ずつ、合計 2 0 人に評価をお願いした。表 2 に評価項目と判定基準および 2 0 人の評価点の平均値を示す。この表から明らかなように、同じリポ欠大豆が用いられているにもかかわらず、本発明による大豆粉を原料とする豆乳は比較例よりも例外なく高い評価を得ていることが分かる。表 2 に豆乳
15 の食味評価試験結果を示す。

【表 2】

豆乳の食味評価試験結果

評価項目	評価点	豆乳試料・得点	比較例	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
大豆の 青豆臭 が、 ？	1. かなり残っている 2. 少し残っている 3. わずかに残っている 4. ほとんど残っていない 5. まったく残ってない	3. 2	4. 5	4. 7	4. 7	4. 6	4. 5	
味が、 ？	1. 悪い 2. やや悪い 3. ふつう 4. やや良い 5. 良い	2. 5	4. 2	4. 5	4. 6	4. 3	4. 2	
総 合 的 に 評 価 すると、 ？	1. 悪い 2. やや悪い 3. ふつう 4. やや良い 5. 良い	2. 2	4. 2	4. 5	4. 6	4. 3	4. 2	

得点＝評価点の合計÷人数

(実施例No. 6、No. 7)

- 5 第1の製造方法において、加熱乾燥処理の温度を170℃、時間を90secとして実施例No. 6の大豆粉を得た。また、第2の製造方法において、加熱乾燥処理の温度を230℃、時間を90secとして実施例No. 7の大豆粉を得た。加熱乾燥処理を行わずに得られた大豆粉を比較例として、それぞれの抽出油の酸価及び過酸価物価を求めた。
- 10 表3は、加熱乾燥処理の酸価、過酸化物価への影響を示す表である。本実施例の方法によれば、表3に示したように加熱乾燥処理をほどこしても酸価、過酸化物価は有意の変化を起こしていないことが明らかである。

【表 3】

加熱乾燥処理の酸価、過酸化物価への影響

大豆粉試料 評価項目	比較例	No.6	No.7
酸価	2.33	1.52	2.74
過酸化物価	0.6meq/kg	0.4meq/kg	0.5meq/kg

(実施例No. 8～No. 10)

第1の製造方法において実施例No. 6の試料を実施例No. 8とし、他方、
5 第2の製造方法において実施例No. 7の試料を実施例No. 9とし、さらに
加熱乾燥処理の温度を170℃、時間を120secの条件で得られた大豆粉を
実施例No. 10とした。

加熱乾燥処理を行わずに得られた大豆粉を比較例として、それぞれのトリプ
シンインヒビター活性を測定してその結果を表4に示した。なお、比較例のト
10 リプシンインヒビター活性は、57.8TIU/mgであった。

これらの結果から、第1の製造方法による大豆粉は依然半生（なま）状態に
あるが、第2の製造方法による大豆粉は、トリプシンインヒビター活性は十分
に低く、完全に可食状態にあることが明らかである。

【表 4】

トリプシンインヒビター活性の測定結果

大豆粉試料 評価項目	No.8	No.9	No.10
トリプシンインヒビター活性	34.4TIU/mg	20.4TIU/mg	21.5TIU/mg

(実施例No. 11～No. 14)

第3の製造方法による大豆粉を下表の条件により製造した。比較例では、リ
ポキシゲナーゼ含有の普通大豆（品種名：フクユタカ）を原料とした。一方、
実施例ではリポ欠大豆（品種名：エルスター）を原料とした。いずれも平均粒
20 径約15μm、最大粒径約108μmの微細粉とし、下表に示す温度の水蒸気
を常圧下で、同じく下表に示す時間にわたって作用させた後、顆粒処理（造粒
処理）により粒度を調整して評価試料とした。

【表 5】

大豆粉の製造条件

処理 条件	比較例						実施例			
	a	b	c	d	e	f	No. 11	No. 12	No. 13	No. 14
温度 ℃	130	150	170	190	230		190			
時間 sec	180				90	180	150	180	210	240

得られた大豆粉を直接口に含んで、青豆臭、不快味の強弱を測る食味評価試験を行ったところ、表 6 および表 7 のような結果が得られた。比較例（表 6）では青豆臭のみならず不快味も除去しきれていないため、総合評価は「悪い」または「やや悪い」とするもの（「f」は参考例で、強いきな粉風味が発生した）が多かったのに対して、本発明による実施例（表 7）では、不快味の残存は無く、総合評価は「やや良い」または「良い」とするものが大部分であった。

【表 6】

10

青豆臭、不快味の除去に関する食味評価結果

評価項目	評価点 試料・得点	比較例					
		a	b	c	d	e	f
青豆臭、 不快味 は？ 総合評 価は？	1. かなり残っている。 悪い。 2. すこし残っている。 やや悪い。 3. わずかに残っている。 ふつう。 4. ほとんど残っていない。 やや良い。 5. まったく残っていない。 良い。	2.0	1.5	1.5	2.3	1.0	3.5

得点＝評価点の合計÷人数

【表 7】

青豆臭、不快味の除去に関する食味評価結果

評価項目	評価点	実施例			
		No. 11	No. 12	No. 13	No. 14
青豆臭、不快味は？	1. かなり残っている。悪い。				
総合評価は？	2. すこし残っている。やや悪い。				
	3. わずかに残っている。ふつう。	4.0	5.0	5.0	4.8
	4. ほとんど残っていない。やや良い。				
	5. まったく残っていない。良い。				

得点＝評価点の合計÷人数

5 本実施の形態によれば、微細粉末を得るための臼を、間隙調整を行って、加熱乾燥処理によって得られる塊状化物を投入して顆粒にするので、結着剤を使わず水中分散性のよい顆粒状の大豆粉を製造することができる。このため、リポキシゲナーゼ完全欠失種の大豆粒を材料として使用することによって、不快臭、不快味がなく、また結着剤により食味を損なうことのない、より調理に適した大豆粉を得ることができる。

10

産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、不快臭、不快味の少ない大豆粉を効率的に製造することができる。また、この大豆粉を用いて不快臭、不快味の少ない豆乳を製造することができる。

15

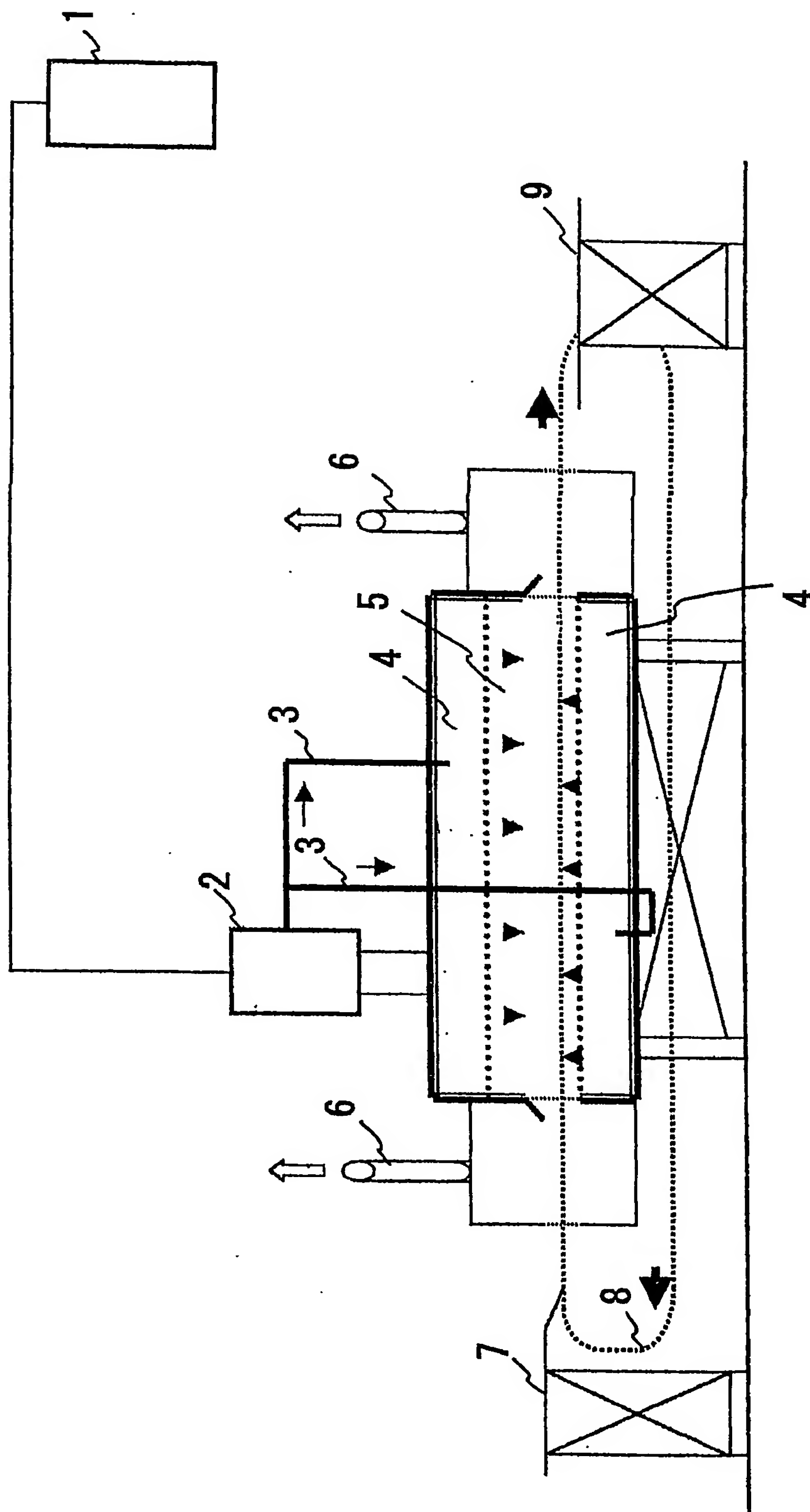
さらに、本発明の大豆粉の造粒方法は、残留する添加物も無く、処理操作が簡単で、一方、粒度に関して単一化された分布構造を持ち、親水性に優れ、水に速やかに分散する顆粒を生成することができる。

請 求 の 範 囲

1. リポキシゲナーゼ完全欠失種の大豆粒またはその粗砕粒を、130℃～250℃の温度範囲にある水蒸気をもって大気圧下で加熱乾燥処理した後に、機械粉碎により微細粉末にすることを特徴とする大豆粉の製造方法。
2. リポキシゲナーゼ完全欠失種の大豆粒を機械粉碎により微細粉末とした後に、130℃～250℃の温度範囲にある水蒸気をもって大気圧下で加熱乾燥処理することを特徴とする大豆粉の製造方法。
3. リポキシゲナーゼ完全欠失種の大豆粒を機械粉碎により微細粉末とした後に、130℃～250℃の温度範囲にある水蒸気をもって大気圧下で加熱乾燥処理した後、略平行で複数の溝を少なくとも一方の表面にもつ二枚の板を、相対的に回転状態に保ちつつ所定の間隔で対向させてできる間隙に、前記過熱乾燥処理によって塊状化された大豆粉を挿入することにより、調整された大きさの顆粒を成形することを特徴とする大豆粉の製造方法。
4. 前記加熱乾燥処理は30秒～300秒の範囲で行うことを特徴とする請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかーに記載の大豆粉の製造方法。
5. 請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかーに記載の製造方法により得られる大豆粉を材料とする豆乳の製造方法。
6. 平行で複数の溝を表面にもつ二枚の板を、少なくともその一方を回転状態に保ちつつ所定の間隔で対向させてできる間隙に、過熱水蒸気により塊状化処理された大豆粉を挿入することにより、調整された大きさの顆粒を成形することを特徴とする大豆粉の製造方法。
7. 前記溝は、1.5～2.5mmのピッチ、0.20～2.5mmの深さを有することを特徴とする請求の範囲第6項記載の大豆粉の製造方法。

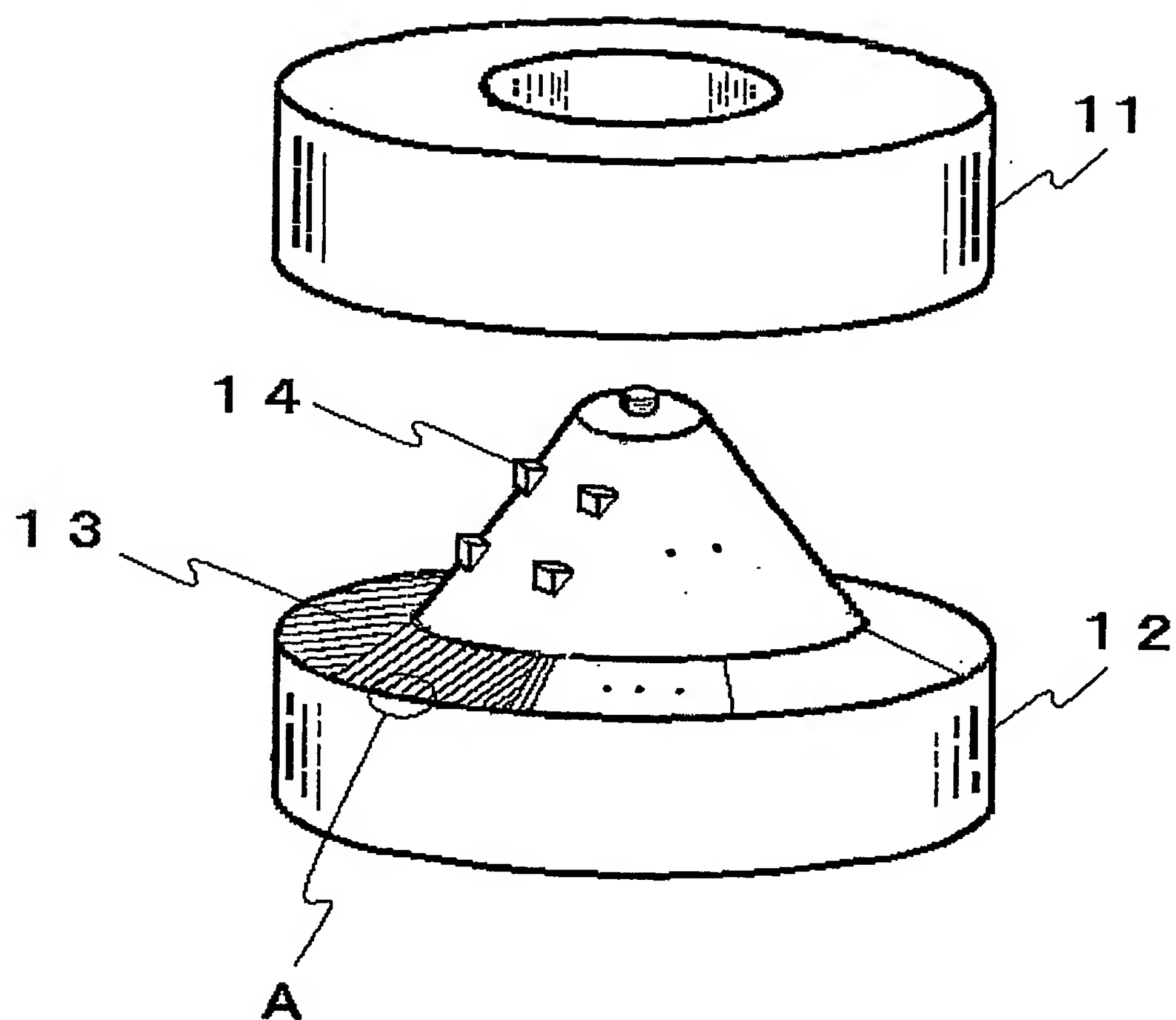
第 1 図

20



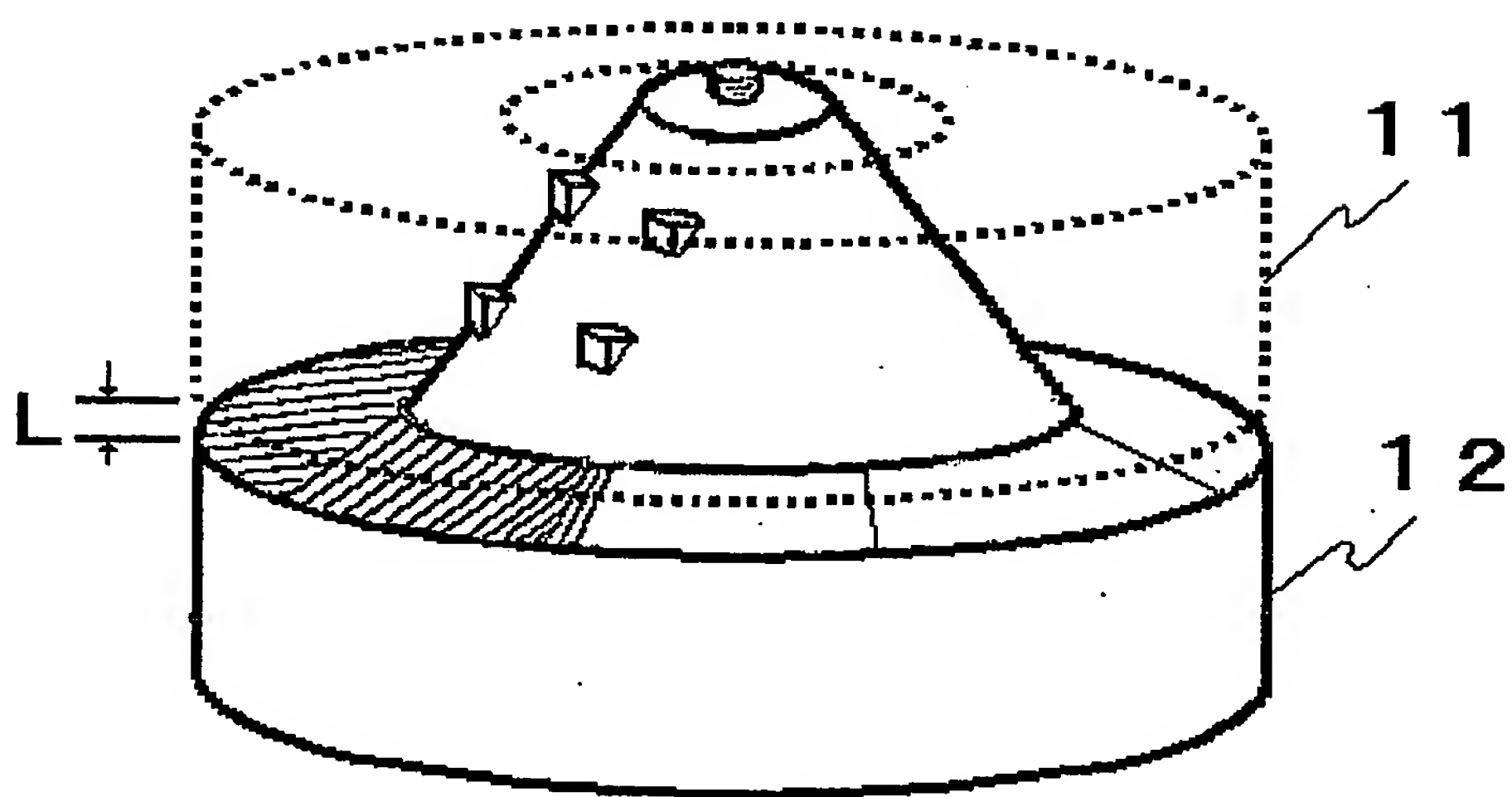
第 2 図

10

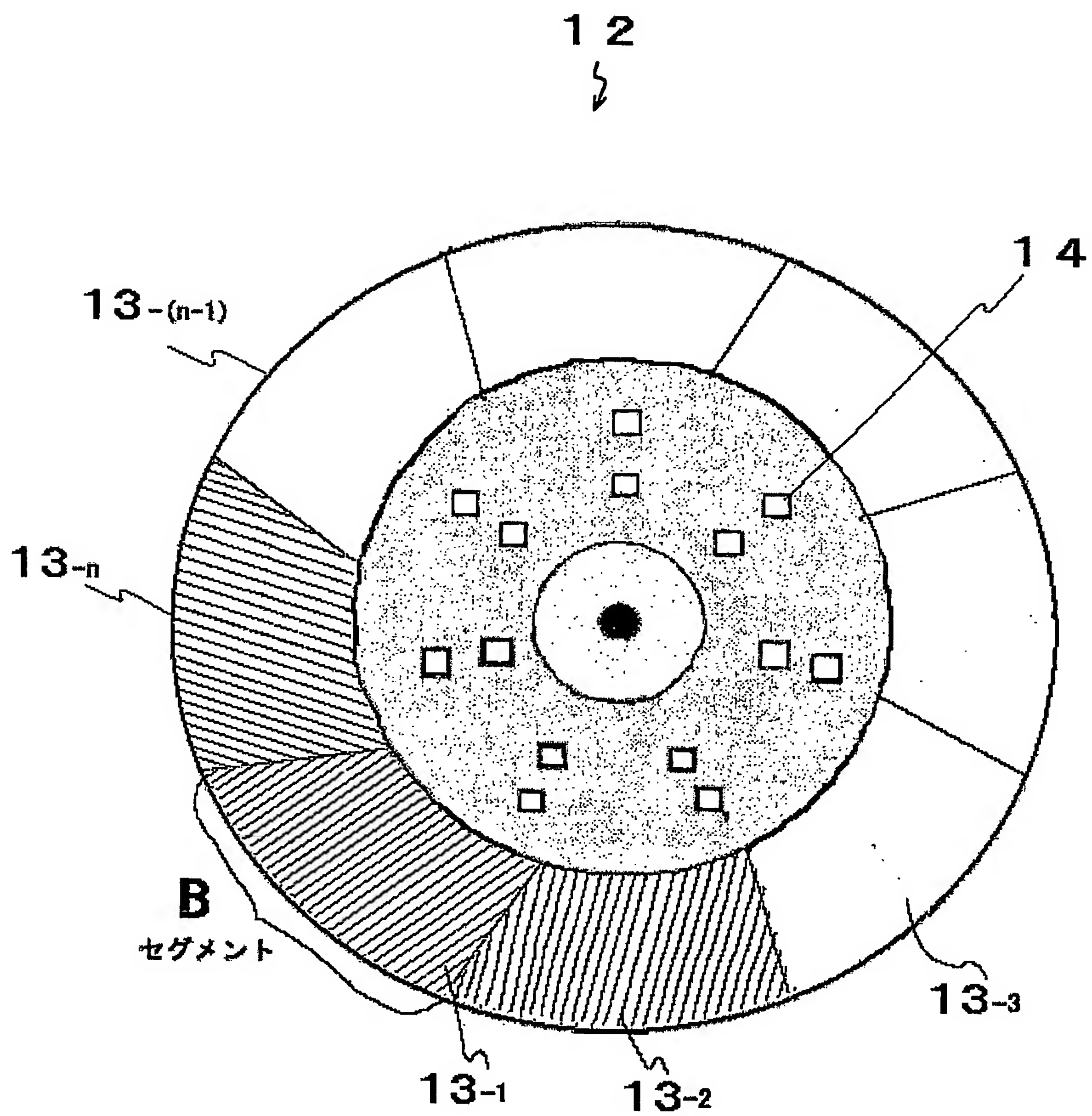


第 3 図

10

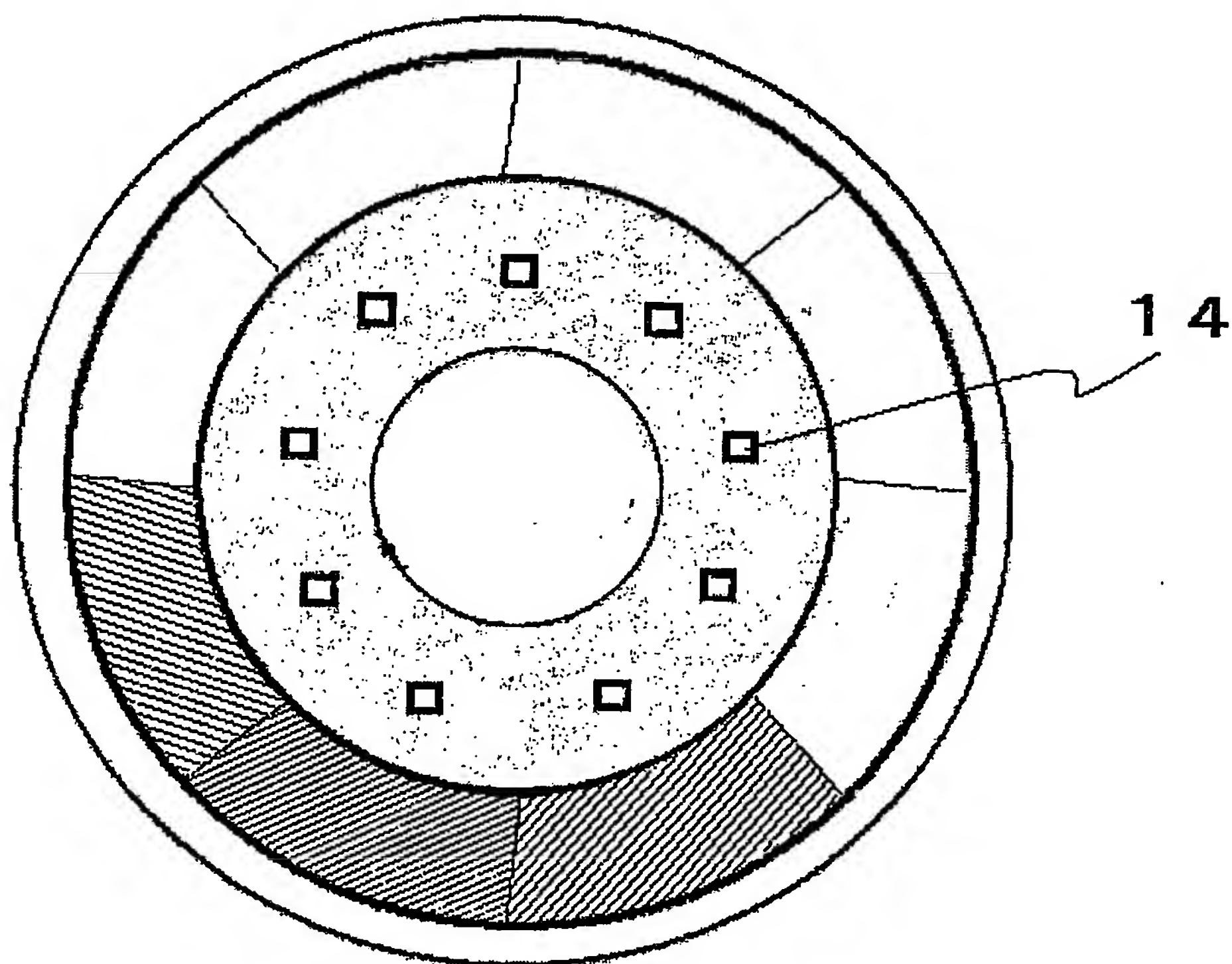


第 4 図

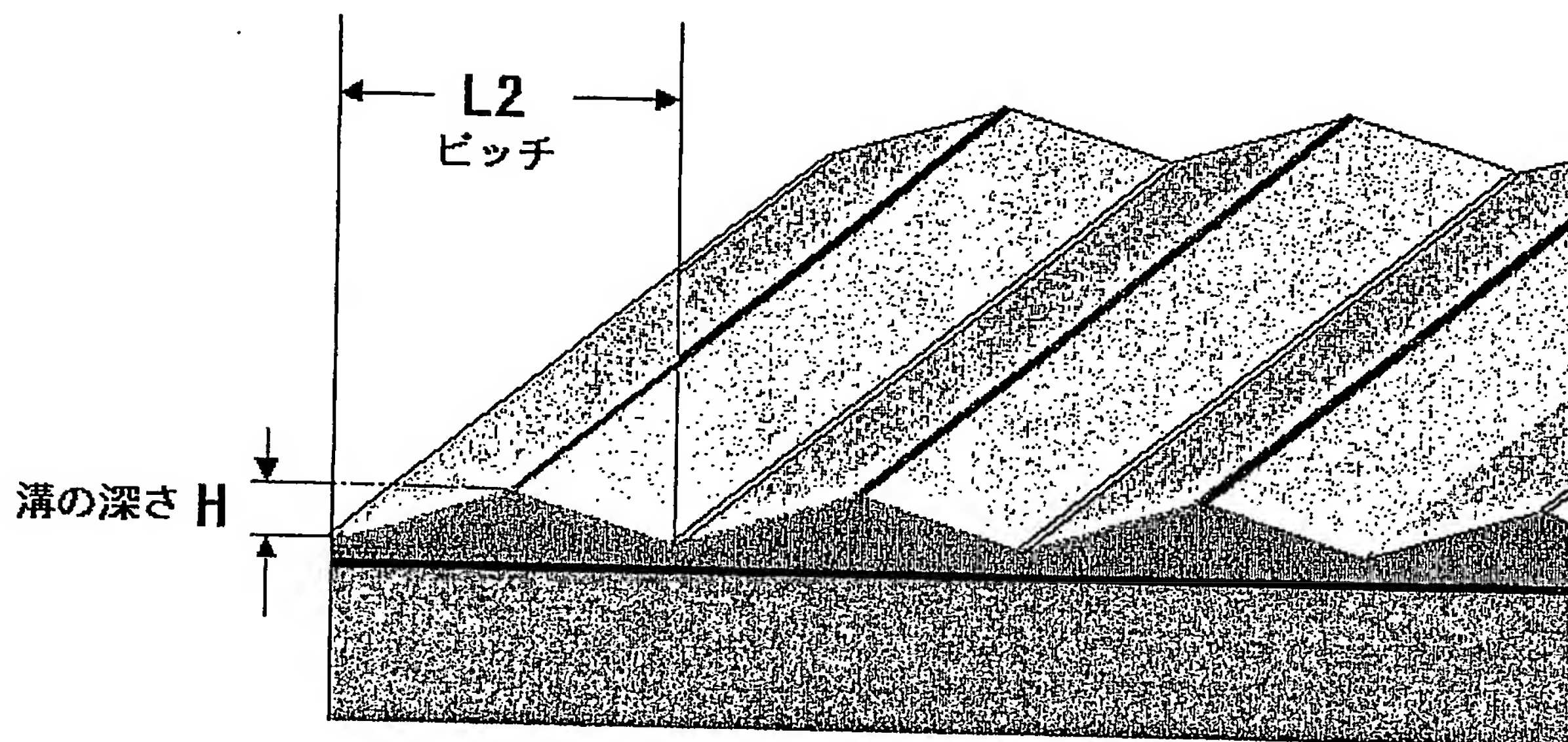


第 5 図

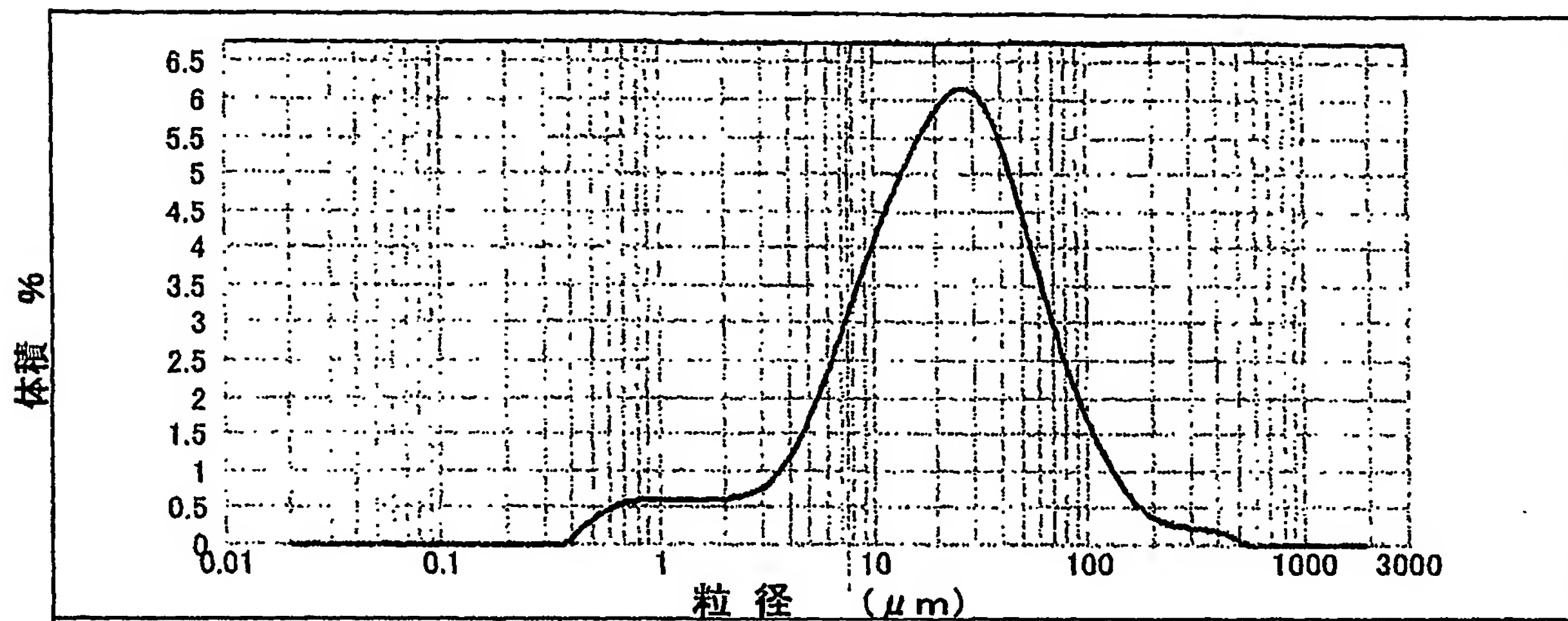
1 1



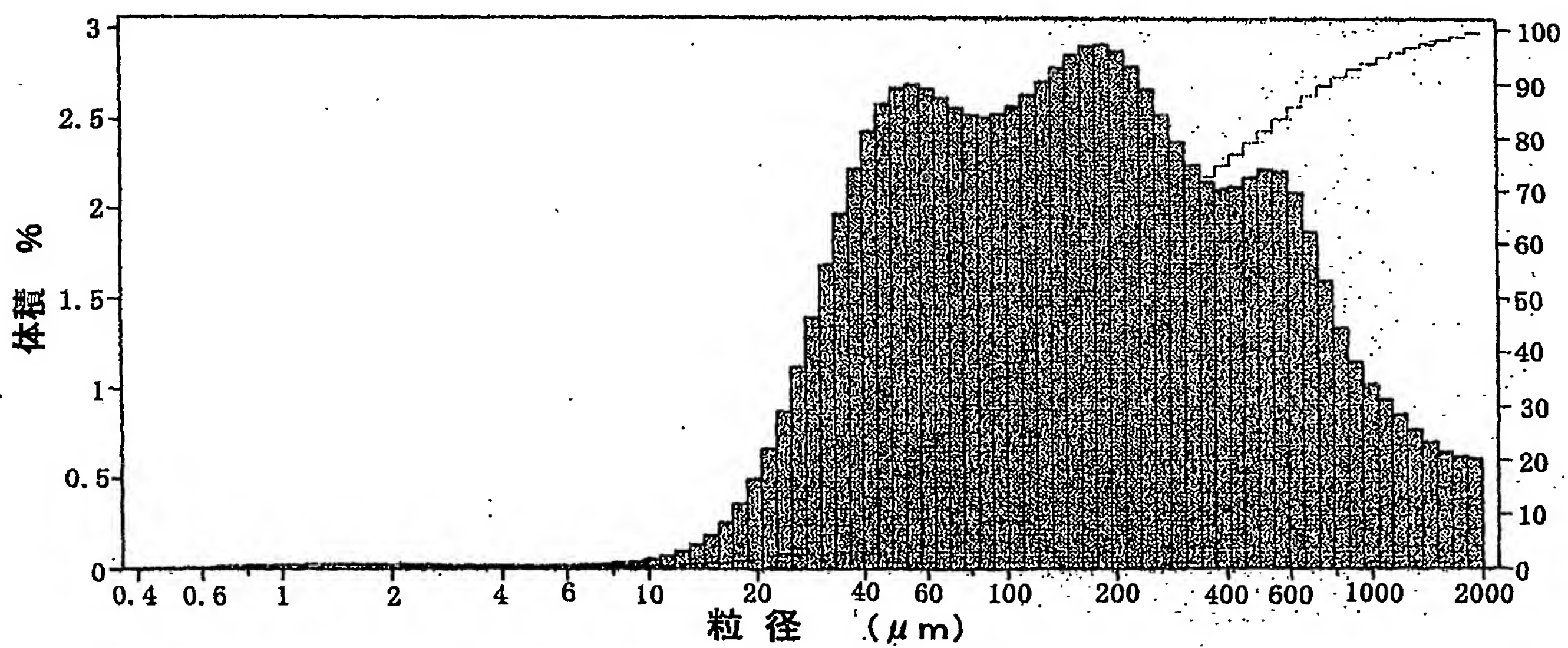
第 6 図



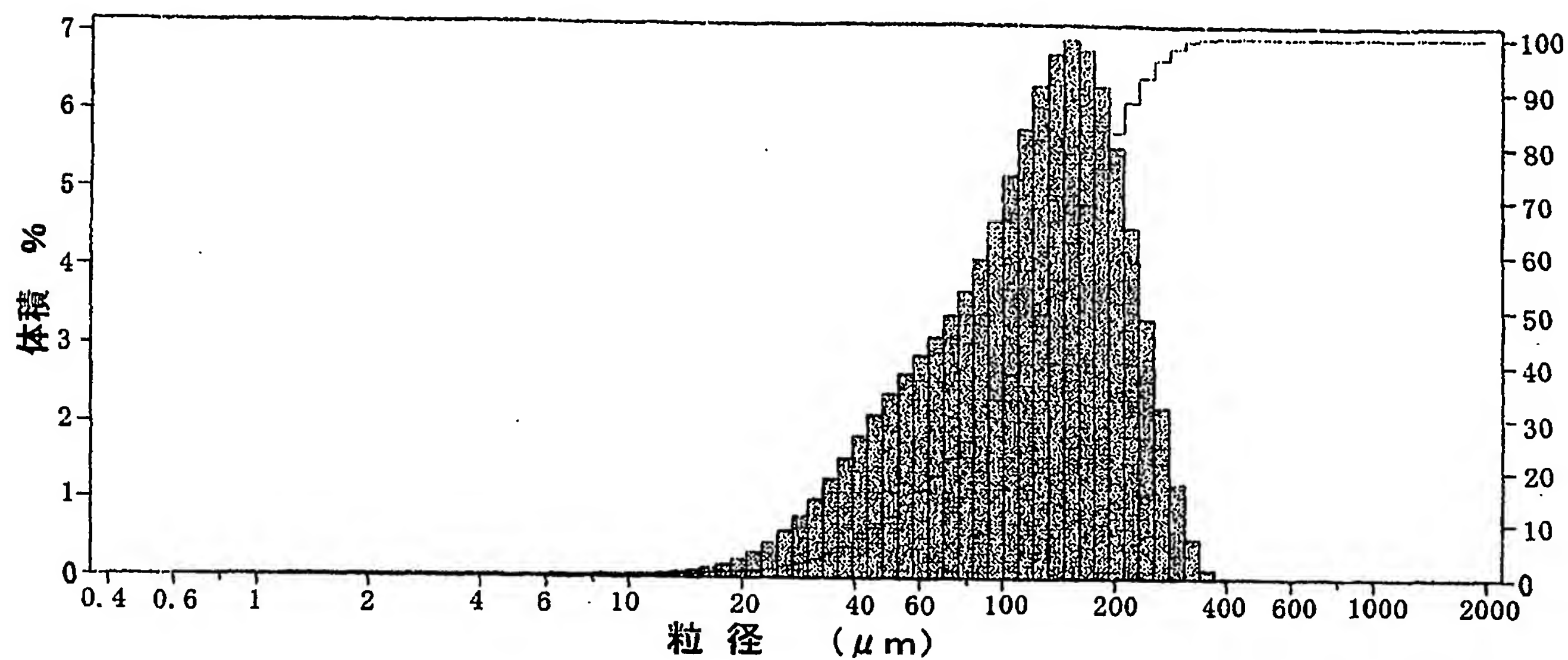
第 7 図



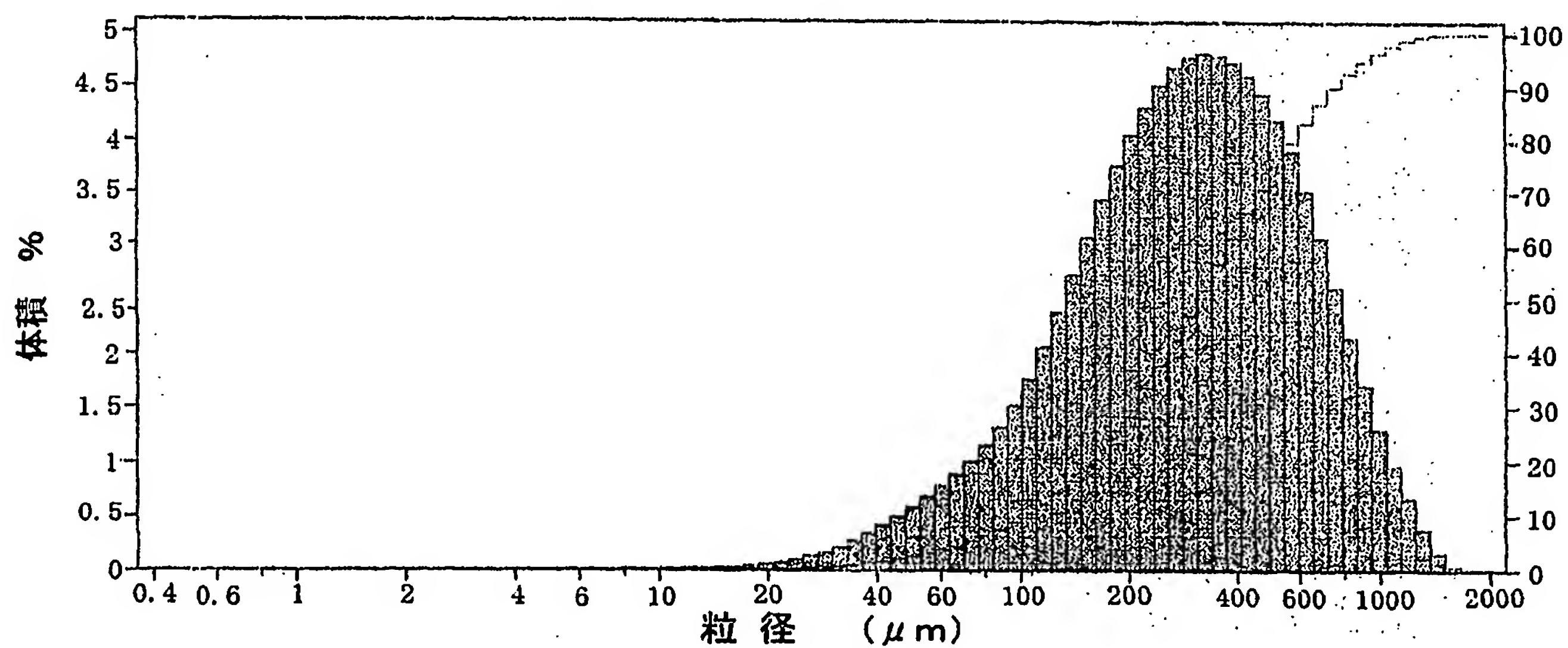
第 8 図



第 9 図



第 10 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A23L1/20, A23C11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A23L1/20, A23C11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus (JOISEasy)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-332496 A (Director General of Kyushu National Agricultural Experiment Station of Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries), 07 December, 1999 (07.12.99), Full text (Family: none)	1-5
Y	Tetsufumi SAKAI et al., 'Daizu no Teimisei Kaizen no tame no Tei Haitotai Keito no Ikusei Narabini Sono Hyoka', Breeding research, 07 October, 2001, (07.10.01), Vol.3, separate volume, No.2, page 231	1-5
Y	JP 59-179045 A (Meiji Seika Kaisha, Ltd.), 11 October, 1984 (11.10.84), Full text (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 March, 2004 (19.03.04)Date of mailing of the international search report
06 April, 2004 (06.04.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13878

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-70741 A (Yugen Kaisha Uesuto), 07 March, 2000 (07.03.00), Full text (Family: none)	1-7
Y	EP 659484 A1 (MASUKO SANGYO CO., LTD.), 28 June, 1995 (28.06.95), Full text & JP 7-185372 A & US 5620145 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. ⁷ A23L1/20, A23C11/10		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. ⁷ A23L1/20, A23C11/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) JSTPlus (JOISEasy)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-332496 A (農林水産省九州農業試験場長) 1999. 12. 07, 全文 (ファミリーなし)	1-5
Y	境哲文、他「ダイズの呈味性改善のための低配糖体系統の育成ならびにその評価」, 育種学研究, 2001. 10. 7, 第3巻, 別冊2号, 第231頁	1-5
Y	JP 59-179045 A (明治製菓株式会社) 1984. 10. 11, 全文 (ファミリーなし)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 19. 03. 2004	国際調査報告の発送日 06. 4. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 村上 騎見高	4C 8827
電話番号 03-3581-1101 内線 3402		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 0 - 7 0 7 4 1 A (有限会社ウエスト) 2 0 0 0 . 0 3 . 0 7 , 全文 (ファミリーなし)	1 - 7
Y	E P 6 5 9 4 8 4 A 1 (MASUKO SANGYO CO., LTD.) 1 9 9 5 . 0 6 . 2 8 , 全文 & J P 7 - 1 8 5 3 7 2 A & U S 5 6 2 0 1 4 5 A 1	1 - 7